

Rec'd PCT/PTO 27 DEC 2004

PCT/JP03/05684

10/519226

日 本 国 特 許 庁

JAPAN PATENT OFFICE

07.05.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 6月27日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-188312

[ST.10/C]:

[JP2002-188312]

出 願 人

Applicant(s):

日本精工株式会社

REC'D 27 JUN 2003

WIPO

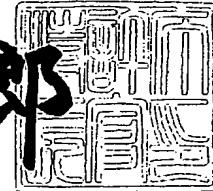
PCT

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 6月13日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3046212

【書類名】 特許願

【整理番号】 02NSP056

【提出日】 平成14年 6月27日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F62D 1/18

【発明の名称】 車両用パワーステアリング装置

【発明者】

【住所又は居所】 群馬県前橋市総社町一丁目 8 番 1 号 日本精工株式会社  
内

【氏名】 力石 一穂

【特許出願人】

【識別番号】 000004204

【氏名又は名称】 日本精工株式会社

【代理人】

【識別番号】 100077919

【弁理士】

【氏名又は名称】 井上 義雄

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 047050

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9712176

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 車両用パワーステアリング装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ステアリングホイールに印加した操舵力を補助するように、補助操舵トルクとして駆動源の回転出力をウォームギヤ減速機により減速して操舵軸に伝達し、車輪を転舵するようにした電動パワーステアリング装置において、

前記ウォームギヤ減速機のギヤ室内で空気を循環して、当該ギヤ室内を冷却する冷却手段を具備することを特徴とする車両用パワーステアリング装置。

【請求項 2】

前記冷却手段は、前記ウォームギヤ減速機のウォームに装着した冷却用ファンであることを特徴とする請求項 1 に記載の車両用パワーステアリング装置。

【請求項 3】

前記ウォームギヤ減速機のハウジングに、前記ギヤ室内空気を循環するための循環路を形成したことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の車両用パワーステアリング装置。

【請求項 4】

前記ウォームギヤ減速機のハウジングの外表面に、放熱フィンを形成したことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の車両用パワーステアリング装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ウォームギヤ減速機のギヤ室内で空気を循環してギヤ室内を冷却することにより、熱損失に起因する樹脂製の噛合歯の劣化を極力防止して、樹脂製の噛合歯の耐久性を向上して長寿命化を図ると共に、ウォームギヤ減速機の小型化を図ることができる車両用パワーステアリング装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

車両の電動パワーステアリング装置として、補助操舵トルクとなる電動モータの回転出力を動力伝達機構により減速して操舵軸に伝達し、ステアリングホイールに印加した操舵力を補助して、車輪の操舵を行うように構成したものが知られている。

【0003】

このような電動パワーステアリング装置においては、ハウジング内に設けた動力伝達機構を用いて、電動モータの回転を減速しつつ出力軸に動力を伝達している。この動力伝達機構として、レイアウト性に優れていることから、一般的には、ウォームギヤ減速機を用いている。

【0004】

このような歯車減速機においては、円滑にトルク伝達を行なうためには、バックラッシュが不可欠であるが、バックラッシュがあると、その反転時、噛合歯の歯面同士の衝突音（ラトル音）が生じる。

【0005】

この衝突音を低減して、円滑なトルク伝達を行なうため、ウォームの噛合歯は、金属製であるが、ウォームホイールの噛合歯は、樹脂製にしてある。

【0006】

ウォームギヤ減速機は、食違い軸の回転を伝達する機構であり、ウォームとウォームホイールの噛合歯面は、滑り接触による伝達となっていることから、滑り損失を生起する。操舵装置用に逆作動が可能なギヤ緒元とした場合においても、伝達効率、90%程度となっており、少なくとも10%の損失を招来している。

【0007】

この10%の損失は、噛合歯同士の噛合い部では、発熱となって生起し、伝達動力が大きければ大きいほど、発熱量も比例して大きくなる。しかも、ウォームホイールの噛合歯は、樹脂製であって、熱伝導率が金属に比べて悪く、熱が逃げ難いため、ウォームとウォームホイールの噛合歯同士の噛合い部の温度は、非常に上昇し易くなっている。

【0008】

この噛合い部の温度が高くなると、噛合歯の樹脂の強度低下によって、その磨耗が大きくなり、また、潤滑グリースの劣化も進行する。その結果、潤滑グリースの劣化により一度潤滑不良が発生すると、噛合歯の歯面同士の摩擦係数が大きくなり、更に発熱量が増えるという悪循環に陥り、急激に樹脂製の噛合歯の磨耗が進行することから、この樹脂製の噛合歯は、その寿命が比較的長くないといったことがある。

【0009】

また、このようなことから、車量重量が重く、大きな補助操舵力を必要とする車両に、電動パワーステアリング装置を装着しようとする場合、大きな補助操舵力に対応して伝達動力の大きいウォームギヤ減速機を採用するが、実際には、熱損失に起因する樹脂製の噛合歯の劣化を考慮して、より一層伝達動力の大きいウォームギヤ減速機を用いる必要があり、ウォームギヤ減速機的大型化を招来し、車両への搭載性を阻害するといったことがある。

【0010】

以上から、熱損失に起因する樹脂製の噛合歯の劣化を防止し、これにより、樹脂製の噛合歯の耐久性を向上して長寿命化を図ると共に、ウォームギヤ減速機的小型化を図りたいといった要望がある。

【0011】

なお、特開2002-54696号公報には、ウォームに潤滑剤溜まりを設け、ウォームの回転に伴って、潤滑剤を噛合歯に供給し、これにより、噛合歯の磨耗を防止して耐久性を向上した構成が開示してある。しかし、ウォームギヤ減速機のギヤ室内で空気を循環してギヤ室内を冷却することに関しては、何ら開示していない。

【0012】

本発明は、上述した事情に鑑みてなされたものであって、ウォームギヤ減速機のギヤ室内で空気を循環してギヤ室内を冷却することにより、熱損失に起因する樹脂製の噛合歯の劣化を防止して、樹脂製の噛合歯の耐久性を向上して長寿命化を図ると共に、ウォームギヤ減速機的小型化を図ることができる車両用パワーステアリング装置を提供することを目的とする。

【 0 0 1 3 】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するため、本発明の請求項 1 に係る車両用パワーステアリング装置は、ステアリングホイールに印加した操舵力を補助するように、補助操舵トルクとして電動モータの回転出力をウォームギヤ減速機により減速して操舵軸に伝達し、車輪を転舵するようにした電動パワーステアリング装置において、

前記ウォームギヤ減速機のギヤ室内で空気を循環して、当該ギヤ室内を冷却する冷却手段を具備することを特徴とする。

【 0 0 1 4 】

このように、請求項 1 によれば、ウォームギヤ減速機のギヤ室内で空気を循環して、当該ギヤ室内を冷却する冷却手段が設けてあるため、ウォームを冷却すると共に、ウォームホイールの樹脂製の噛合歯を冷却して、熱損失に起因する樹脂製の噛合歯の劣化を防止して、樹脂製の噛合歯の耐久性を向上して長寿命化を図ると共に、ウォームギヤ減速機の小型化を図り、車両への搭載性を向上することができる。

【 0 0 1 5 】

また、請求項 2 に係る車両用パワーステアリング装置は、前記冷却手段は、前記ウォームギヤ減速機のウォームに装着した冷却用ファンであることを特徴とする。

【 0 0 1 6 】

このように、請求項 2 によれば、ウォームギヤ減速機のウォームに、冷却用ファンが装着してあるため、ウォームギヤ室内では、ウォームの回転に伴って、冷却用ファンが回転して、室内の空気が強制的に循環し、ウォームを冷却すると共に、ウォームホイールの樹脂製の噛合歯を冷却して、熱損失に起因する樹脂製の噛合歯の劣化を防止して、樹脂製の噛合歯の耐久性を向上して長寿命化を図ると共に、ウォームギヤ減速機の小型化を図り、車両への搭載性を向上することができる。

【 0 0 1 7 】

また、比較的熱伝導率の良好な金属製ウォームの噛合歯の表面に、空気を積極

的に送風して、ウォームの噛合歯の放熱を促し、これにより、温度が低下したウォームの噛合歯の表面をウォームホイールの樹脂製の噛合歯に接触して、ウォームホイールの樹脂製の噛合歯の温度を一層低下することができる。

【0018】

さらに、発熱量(W)は、伝達動力に比例して増大するが、歯面押付荷重(N)×摩擦係数×滑り速度(m/s)であり、回転数に比例することから、回転数に応じて、風量が増える冷却用ファンを設けることによって、噛合歯の噛合い部からの熱を空冷によって効果的に放出でき、ひいては、ウォームホイールの樹脂製の噛合歯の寿命を向上することができる。

【0019】

さらに、請求項3に係る車両用パワーステアリング装置は、前記ウォームギヤ減速機のハウジングに、前記ギヤ室内空気を循環するための循環路を形成したことを特徴とする。

【0020】

このように、請求項3によれば、ウォームギヤ減速機のハウジングに、ギヤ室内空気を循環するための循環路が形成してあるため、ギヤ室内での空気の循環をより一層促進することができる。

【0021】

さらに、請求項4に係る車両用パワーステアリング装置は、前記ウォームギヤ減速機のハウジングの外表面に、放熱フィンを形成したことを特徴とする。

【0022】

このように、請求項4によれば、ウォームギヤ減速機のハウジングの外表面に、放熱フィンが形成してあるため、放熱性をより一層向上することができる。

【0023】

なお、本発明に係る車両用パワーステアリング装置は、補助操舵トルクの駆動源として、電動モータに限定されず、他のものであってもよい。また、ウォームホイールの噛合歯も樹脂製に限定されるものではない。

【0024】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態に係る車両用パワーステアリング装置を図面を参照しつつ説明する。

【0025】

図1(a)は、本発明の実施の形態に係る電動パワーステアリング装置の縦断面図であり、(b)は、冷却用ファンの側面図である。図2は、冷却用ファンの拡大側面図である。

【0026】

図1(a)に示すように、本実施の形態に係る電動パワーステアリング装置では、ステアリングホイール(図示略)に連結したステアリングシャフト(入力軸、図示略)に、トーションバー(図示略)等を介して出力軸1(操舵軸)が連結しており、この出力軸1に、ウォームギヤ減速機のウォームホイール2が固定してある。このウォームホイール2の噛合歯2aは、好適には、樹脂により形成してある。

【0027】

このウォームギヤ減速機を収納するハウジング3には、電動モータ4が取付けである。この電動モータ4の駆動軸5は、雄スプライン(又は雄セレーション)に形成してある。

【0028】

ウォームギヤ減速機のウォーム6を有するウォーム軸7は、そのモータ側に筒状部8を備えており、筒状部8の内面には、雌スプライン(又は雌セレーション)が形成してある。

【0029】

この筒状部8が電動モータ4の駆動軸5にスプライン(セレーション)嵌合しており、これにより、ウォーム軸7は、駆動軸5と共に一体的に回転できると共に、駆動軸5に対して、軸方向移動自在になっている。

【0030】

また、ウォーム軸7は、その両端で、軸受9、10によりハウジング3に回転自在に支持してある。

【0031】

本実施の形態では、ウォームギヤ減速機のウォーム軸 7 に、冷却用ファン 2 0 が嵌合しており、ウォーム軸 7 と一体的に回転できるようになっている。

【 0 0 3 2 】

図 1 ( b ) 及び図 2 に示すように、冷却用ファン 2 0 は、金属製の芯金 2 1 に、羽根部 2 2 を樹脂インジェクション成形して、ウォーム軸 7 に圧入固定してある。

【 0 0 3 3 】

また、ハウジング 3 には、ギヤ室 1 1 内のウォーム軸 7 側とウォームホイール 2 側とを連通して、ギヤ室 1 1 内の空気を循環するための循環路 2 3 が形成してある。

【 0 0 3 4 】

さらに、ハウジング 3 の外表面に、多数の放熱フィン 2 4 が形成してある。

【 0 0 3 5 】

このように、本実施の形態では、ウォーム軸 7 に、冷却用ファン 2 0 が嵌合してあるため、ウォームギヤ室 1 1 内では、ウォーム軸 7 の回転に伴って、冷却用ファン 2 0 が回転して、ギヤ室 1 1 内の空気が強制的に循環し、ウォーム 6 を冷却すると共に、ウォームホイール 2 の樹脂製の噛合歯 2 a を冷却して、熱損失に起因する樹脂製の噛合歯 2 a の劣化を防止して、樹脂製の噛合歯 2 a の耐久性を向上して長寿命化を図ると共に、ウォームギヤ減速機の小型化を図り、車両への搭載性を向上することができる。

【 0 0 3 6 】

また、比較的熱伝導率の良好な金属製ウォーム 6 の噛合歯の表面に、空気を積極的に送風して、ウォーム 6 の噛合歯の放熱を促し、これにより、温度が低下したウォーム 6 の噛合歯の表面をウォームホイール 2 の樹脂製の噛合歯 2 a に接触して、ウォームホイール 2 の樹脂製の噛合歯 2 a の温度を一層低下することができる。

【 0 0 3 7 】

さらに、発熱量 ( W ) は、伝達動力に比例して増大するが、歯面押付荷重 ( N )  $\times$  摩擦係数  $\times$  滑り速度 ( m / s ) であり、回転数に比例することから、回転数

に応じて、風量が増える冷却用ファン20を設けることによって、噛合歯2aの噛合い部からの熱を空冷によって効果的に放出でき、ひいては、ウォームホイール2の樹脂製の噛合歯2aの寿命を向上することができる。

【0038】

さらに、ハウジング3に、ギヤ室11内空気を循環するための循環路23が形成してあるため、ギヤ室11内での空気の循環をより一層促進することができる。

【0039】

例えば、ウォーム軸7を一方向に回転すると、冷却用ファン20が回転して、ギヤ室11内空気は、冷却用ファン20→ウォーム6→ウォームホイール2の噛合歯2a→ウォームホイール2の外周部→循環路23の経路で循環することができる。他方向にウォーム軸7を回転させた場合は、逆の流れとなる。

【0040】

さらに、ハウジング3の外表面に、放熱フィン24が形成してあるため、放熱性をより一層向上することができる。

【0041】

なお、本発明は、上述した実施の形態に限定されず、種々変形可能である。本発明に係る車両用パワーステアリング装置は、補助操舵トルクの駆動源として、電動モータに限定されず、他のものであってもよい。また、ウォームホイールの噛合歯も樹脂製に限定されるものではない。

【0042】

【発明の効果】

以上説明したように、請求項1によれば、ウォームギヤ減速機のギヤ室内で空気を循環して、当該ギヤ室内を冷却する冷却手段が設けてあるため、ウォームを冷却すると共に、ウォームホイールの樹脂製の噛合歯を冷却して、熱損失に起因する樹脂製の噛合歯の劣化を防止して、樹脂製の噛合歯の耐久性を向上して長寿命化を図ると共に、ウォームギヤ減速機の小型化を図り、車両への搭載性を向上することができる。

【0043】

また、請求項2によれば、ウォームギヤ減速機のウォームに、冷却用ファンが装着してあるため、ウォームギヤ室内では、ウォームの回転に伴って、冷却用ファンが回転して、室内の空気が強制的に循環し、ウォームを冷却すると共に、ウォームホイールの樹脂製の噛合歯を冷却して、熱損失に起因する樹脂製の噛合歯の劣化を防止して、樹脂製の噛合歯の耐久性を向上して長寿命化を図ると共に、ウォームギヤ減速機の小型化を図り、車両への搭載性を向上することができる。

【0044】

また、比較的熱伝導率の良好な金属製ウォームの噛合歯の表面に、空気を積極的に送風して、ウォームの噛合歯の放熱を促し、これにより、温度が低下したウォームの噛合歯の表面をウォームホイールの樹脂製の噛合歯に接触して、ウォームホイールの樹脂製の噛合歯の温度を一層低下することができる。

【0045】

さらに、発熱量(W)は、伝達動力に比例して増大するが、歯面押付荷重(N)×摩擦係数×滑り速度(m/s)であり、回転数に比例することから、回転数に応じて、風量が増える冷却用ファンを設けることによって、噛合歯の噛合い部からの熱を空冷によって効果的に放出でき、ひいては、ウォームホイールの樹脂製の噛合歯の寿命を向上することができる。

【0046】

さらに、請求項3によれば、ウォームギヤ減速機のハウジングに、ギヤ室内空気を循環するための循環路が形成してあるため、ギヤ室内での空気の循環をより一層促進することができる。

【0047】

さらに、請求項4によれば、ウォームギヤ減速機のハウジングの外表面に、放熱フィンが形成してあるため、放熱性をより一層向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

(a)は、本発明の実施の形態に係る電動パワーステアリング装置の縦断面図であり、(b)は、冷却用ファンの側面図である。

【図2】

冷却用ファンの拡大側面図である。

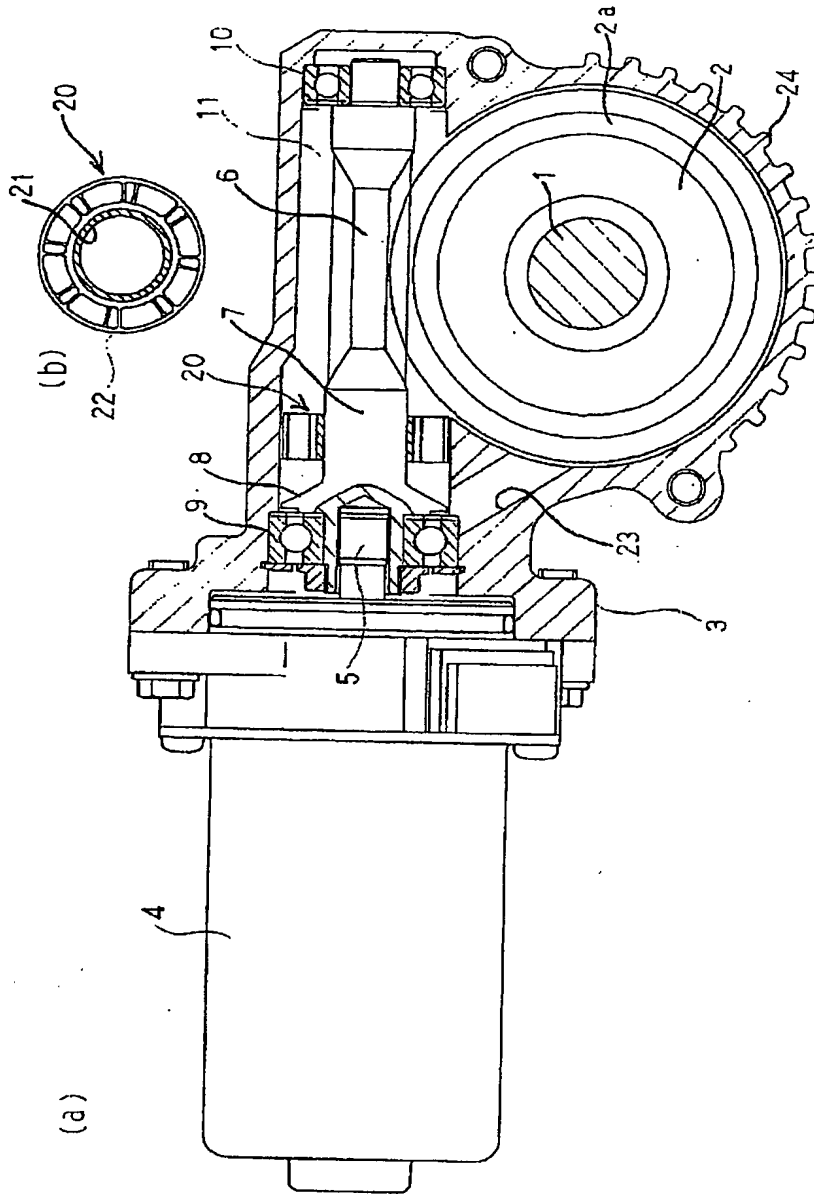
【符号の説明】

- 1 出力軸（操舵軸）
- 2 ウォームホイール
- 2 a 嚙合歯
- 3 ハウジング
- 4 電動モータ（駆動源）
- 5 駆動軸
- 6 ウォーム
- 7 ウォーム軸
- 8 筒状部
- 9, 10 軸受
- 11 ギヤ室
- 20 冷却用ファン（冷却手段）
- 21 芯金
- 22 羽根部
- 23 循環路
- 24 放熱フィン

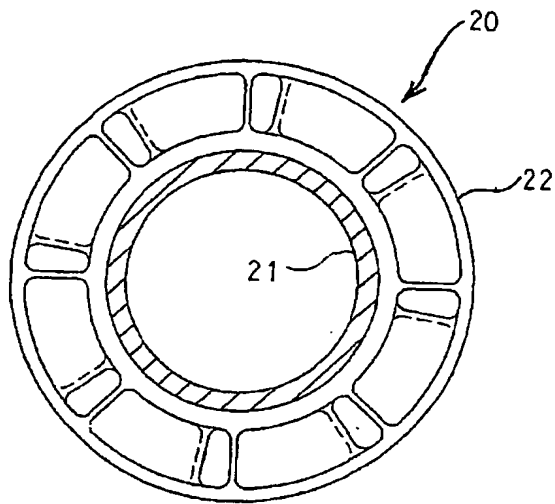
【書類名】

図面

【図 1】



【図2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 熱損失に起因する樹脂製の嚙合歯の劣化を防止して、樹脂製の嚙合歯の耐久性を向上して長寿命化を図ると共に、ウォームギヤ減速機の小型化を図ること。

【解決手段】 ウォーム軸 7 に、冷却用ファン 2 0 が嵌合してあるため、ウォームギヤ室 1 1 内では、ウォーム軸 7 の回転に伴って、冷却用ファン 2 0 が回転して、ギヤ室 1 1 内の空気が強制的に循環し、ウォーム 6 を冷却すると共に、ウォームホイール 2 の樹脂製の嚙合歯 2 a を冷却して、熱損失に起因する樹脂製の嚙合歯 2 a の劣化を防止して、樹脂製の嚙合歯 2 a の耐久性を向上して長寿命化を図ると共に、ウォームギヤ減速機の小型化を図り、車両への搭載性を向上することができる。

【選択図】 図 1

特2002-188312

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004204]

1. 変更年月日	1990年 8月29日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都品川区大崎1丁目6番3号
氏 名	日本精工株式会社